



ANÁLISE DOS FATORES PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA KANBAN EM UMA EMPRESA CERÂMICA DE RIO NEGRINHO, SC

Juliana Aparecida Weiss¹

RESUMO: Com o passar do tempo nota-se as dificuldades encontradas pelas empresas em seus processos produtivos, nessa empresa de cerâmica não é diferente. Ela trabalha com o sistema TOTVS – Microsiga, porém sua programação é realizada por uma planilha de Excel. Devido a isso surgiu o interesse pelo estudo sobre uma possível implantação do sistema kanban dentro dessa organização. Será verificado também o sistema Just-in-time (JIT), que é formada por duas premissas básicas: a melhoria contínua, que implica que o JIT é um processo contínuo, e a eliminação de perdas, o que significa minimizar todas as atividades que não agregam valor diretamente ao produto ou serviço ao cliente, onde essas duas premissas precisam do sistema kanban para gerenciar o fornecimento de materiais nos postos de trabalho no momento certo. Tendo isso como base, o objetivo desse trabalho é propor a utilização do sistema kanban como forma de programação da produção. Essa pesquisa foi realizada através da verificação das demandas e observações dentro da empresa para análise de quais fatores influenciariam para implantação do sistema kanban. Dentre aproximadamente 1.500 itens, 14 foram os que se destacaram e serão usados para o estudo do kanban. Esses 14 itens estão representando 88% das vendas do período analisado (Janeiro a Agosto de 2014). Foi usado um setor piloto para o estudo, o qual foi a embalagem de pedidos. Os resultados dessa pesquisa se mostram satisfatórios, eliminando os desperdícios, ajustando o *lead time* da empresa e principalmente organizando o método produtivo da empresa.

Palavras-chave: Just-in-time. Kanban. Melhoria contínua.

ANALYSIS OF FACTORS FOR IMPLEMENTATION OF THE KANBAN SYSTEM IN A COMPANY CERAMIC RIVER NEGRINHO, SC

ABSTRACT: Over time we note the difficulties encountered by companies in their production processes, this ceramic company is no different. She works with TOTVS system - Microsiga, though its programming is performed by an Excel spreadsheet. Due to this the interest for the study arose about a possible implementation of kanban system within that organization. Will also checked the Just-in-time (JIT)

¹Graduada em Administração pela Universidade do Contestado (2014). Rio Negrinho, SC. Brasil. E-mail: weiss_juliana@yahoo.com.br

system, which consists of two basic premises: continuous improvement, which implies that the JIT is an ongoing process, and the elimination of losses, which means minimizing all activities that do not add value to the product or service directly to the customer where these two assumptions need the kanban system to manage the supply of materials in jobs at the right time. Taking this as a basis, the aim of this work is to propose the use of the system as a way kanban production scheduling. This research will be done by verifying the claims and observations within the company to analyze which factors influence to implement the kanban system. Out of approximately 1,500 items, 14 were the ones that stood out and will be used to study the kanban. These 14 items are representing 88% of sales of the analyzed period (January to August 2014). Sector for a pilot study, which was ordered packing was used. These survey results were satisfactory, eliminating waste by adjusting the lead time of the company and mainly organizing the production method of the company.

Keyword: Just-in-time. Kanban. Continuous improvement.

INTRODUÇÃO

Com o constante avanço da economia mundial, é essencial que as empresas se mantenham atualizadas no ramo industrial, tecnológico e profissional, com isso se faz extremamente necessário que as empresas busquem essa atualização constantemente para se manter competitivas no mercado.

A empresa cerâmica em foco neste trabalho abrange o mercado nacional e internacional. Possui um mix de aproximadamente 1.500 de produtos. O método de produção utilizado pela empresa, que trabalha com o sistema TOTVS – Microsiga, mas não utiliza a função para a programação da produção. Essa função ainda se dá através de planilhas do aplicativo Excel®, esta constatação indica a possibilidade de um estudo na busca dos benefícios de um sistema Kanban na empresa.

A contribuição desse estudo será importante, pois além de organizar a produção, o principal foco, também pode maximizar o lucro, organizar o estoque e o fluxo produtivo. Segundo Ribeiro (2014), o kanban não só visa a redução de estoques, mais principalmente a melhoria da qualidade e o aumento da produtividade.

O objetivo desse artigo é analisar os fatores para implantação do sistema kanban numa empresa cerâmica, esse estudo se dará da seguinte forma: primeiramente será levantada informações para a implantação do kanban na

empresa, depois será identificado os fatores que levariam a implantação do sistema kanban e no final comparada as informações levantadas.

O trabalho fundamenta-se em observações de campo e análise dos possíveis resultados apresentados pelo kanban para a empresa.

A pesquisa tem como base autores que desenvolveram pesquisas sobre o tema, estes apresentam suas opiniões sobre o assunto e destacam os pontos primordiais do sistema e seu desenvolvimento.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em uma organização se destaca a importância de qualidade e produtividade. Qualidade é segundo Falconi (2004), “atender perfeitamente, de modo confiável, acessível, seguro e no tempo certo, às necessidades dos clientes. E produtividade é produzir cada vez mais e/ou melhor com menos”. Além e em função disto, a produtividade pode-se representar como o quociente entre o que a empresa produz e o que ela consome.

Isso se associa aos seguintes fatos:

- atende perfeitamente, então é o projeto perfeito;
- deforma confiável, sem defeitos;
- deforma acessível, baixo custo;
- deforma segura, segurança do cliente;
- no tempo certo, entrega no prazo certo, no local certo e na quantidade certa.

Isso seria o exemplo de produção perfeita, pois seria um produto bom e barato, fazendo com que os clientes confiassem cada vez mais na empresa e continuassem a comprar de forma fidelizada.

“Quando falar em qualidade e produtividade não se pode deixar de lembrar que um país que vem se destacando nesse assunto é o Japão. Eles conseguiram se impor em vários segmentos que antes eram dominados por empresas do ocidente” (RIBEIRO, 2014).

Ribeiro (2014) destaca também que um dos programas que teve forte influência nas melhorias obtidas no Japão foi o Kanban, que cujo significado é

símbolo, painel ou cartão, é um sistema de controle de produção desenvolvido pela Toyota Motor Company.

O sistema kanban começou a ser difundido no Japão a partir dos anos 70, após a segunda crise de petróleo, quando as empresas perceberam que a Toyota não tinha sofrido grandes traumas e estavam superando as dificuldades (RIBEIRO, 2014).

Existe uma importante ligação entre kanban e JIT, pois o planejamento e controle Just in time visa atender à demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios (BICHENO, 1991).

A filosofia JIT surgiu no Japão na década de 60, sendo aplicada inicialmente na indústria automobilística, em particular na Toyota Motors Company. “Aos poucos, os princípios dessa filosofia foram se consolidando, e seus conceitos difundidos para o ramo de autopeças e eletrônica, em que o Japão passou a ser reconhecido como padrão de excelência” (TUBINO, 2000, p. 44).

Segundo Slack (2007), em seu aspecto mais básico, JIT significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários, não antes para que não se transformem em estoque, e não depois para que seus clientes não tenham que esperar.

A organização e visibilidade do ambiente do trabalho é um requisito fundamental da filosofia JIT. O início da luta contra os desperdícios é a base para a motivação das pessoas. A organização do ambiente de trabalho passa pela reformulação de *layouts*, definição de locais específicos para armazenagem de materiais e ferramentas e pela própria postura dos funcionários ao seguirem os padrões de higiene e segurança (TUBINO, 2000).

De acordo com Moura (2003), o objetivo do JIT é fornecer exatamente as peças necessárias, nas quantidades necessárias e no tempo necessário. As entregas JIT precisam acontecer para todos os processos de manufatura, em todos os seus estágios. Isto inclui o recebimento de matéria-prima, a entrega de subconjuntos à manufatura e a entrega do produto acabado ao consumidor final. Todos os processos devem receber o que precisam, quando precisam e exatamente no volume necessário. Sua filosofia é a eliminação de tudo o que não adiciona valor ao produto.

O kanban trabalha diretamente com o sistema de puxar, ou seja, o estágio seguinte pede e retira as unidades em processo do estágio anterior apenas de acordo com o índice e no momento em que o estágio seguinte consome os itens. Certa quantidade de estoque é mantida em cada fase e cuja reposição é ordenada pelo processo posterior, na proporção em que é consumida (MOURA, 2003).

Moura (2003), deixa claro que o kanban não é um substituto para a boa administração nem, por si só, reduzirá os custos, o kanban é uma técnica de gestão de materiais e de produção no momento exato (JIT) que é controlado através do movimento do cartão kanban. O controle através do kanban, em conjunto com os esforços da fábrica para o controle do custo e o compromisso da gerência para efetuar as modificações, resultará em grandes aperfeiçoamentos na redução do inventário e no aperfeiçoamento da mão-de-obra. A programação da produção é baseada na produção sob encomenda e não na produção para estoque. As unidades são produzidas apenas para satisfazer as necessidades, as quais seguem a filosofia JIT.

Segundo Moura (2003), a principal vantagem dos kanbans no processo da fábrica é que os operários não precisam pensar nem adivinhar qual é o programa de produção. Simplesmente seguem os pontos de partida e a sequência de cartões. É considerado aceitável um pequeno estoque para que seja possível alguma flexibilidade quando se troca a sequência de operações ou o mix de produtos. Isso também permite que a fábrica respeite o programa sem sacrificar o suprimento e interromper a linha. O kanban pela característica de puxar a produção agrega algumas funções especiais: a) aciona o processo de fabricação apenas quando necessário; b) não permite a produção para estoque; c) paralisa a linha quando surgem problemas não solucionados; d) permite o controle visual do andamento do processo; e) é acionado pelo próprio operador; f) uma ferramenta para evitar o excesso ou a falta de produção/ entrega de peças; g) uma ferramenta para controlar o inventário; h) uma ferramenta para descobrir e amplificar as fraquezas dos processos; i) produção de peças com base em lotes; j) entrega de peças de acordo com o consumo; k) identificação de peças.

No sistema kanban tanto as operações internas quanto as externas seguem mais ou menos o mesmo mecanismo, na fábrica quem determina o ritmo e as

quantidades que devem ser produzidas por todas as demais seções é a montagem final. Pois é ela que determina o que e quanto necessita, além do tempo de espera.

De acordo com Moura (2003) um sistema não pode ser chamado de kanban a menos que use algum tipo de marcador, no sistema JIT, o kanban utiliza dois cartões: o kanban de movimentação ou retirada e o kanban de produção. Este cartão de movimentação autoriza a movimentação de um contenedor padrão, com um certo número de peças, de um centro de trabalho para o seguinte. Outros nomes usados são: kanban de recebimento, kanban de transporte, kanban de retirada e etiqueta de movimentação. Os cartões de movimentação informam o tipo e a quantidade da peça que o processo subsequente deverá retirar do processo anterior, eles autorizam a transferência de um lote mínimo de peças do mini estoque de uma estação de trabalho para a estação de trabalho seguinte. Os cartões de requisição ou de movimentação podem ser entendidos como uma requisição de materiais ou como uma autorização para apanhar peças. O kanban de movimentação contém no mínimo cinco informações: a descrição da peça, o tamanho do contenedor, o número de liberação do kanban, o centro anterior de trabalho e o centro seguinte de trabalho, essas informações são básicas para o bom funcionamento do kanban. Os cartões de produção como o nome já diz, especificam o tipo que a quantidade do produto que a estação precedente terá que produzir. Já os cartões chamados kanban de produção, autoriza o centro de trabalho a produzir um contenedor de peças, para repor o que foi retirado, também conhecido como kanban de ordem de produção.

Quadro 1 – Modelo de quadro kanban



Fonte: Isoflex – Quadro kanban de estoque.

Segundo Moura (2003), o kanban de produção contém basicamente seis informações: a descrição da peça, o tamanho do contenedor, a descrição do centro de trabalho/ processo, o local de estocagem, as necessidades de materiais e o código do local de estocagem. Cada um dos dois modelos de cartões tem suas próprias atribuições, um deles sinaliza a necessidade de movimentar mais peças e o outro idêntico ou semelhante para sinalizar necessidade de produzir mais peças, ou seja, o kanban de produção é retirado e devolvido ao quadro porta-kanban quando a produção do contenedor é concluída e ocorre a demanda do estágio seguinte, já o de movimentação do estágio seguinte substitui de fato o kanban de produção no contenedor e acompanha o contenedor até o esse estágio. O modelo de um único cartão é mais rigoroso, deve existir 1 ou 2 contenedores apenas, porém utiliza a mesma filosofia de “puxar” do sistema de dois cartões, mas existem várias diferenças como, o número de kanban usados, o espaço necessário de estocagem, o inventário mantido e que ele não é um sistema exclusivo de puxar. As peças são produzidas e pedidas de acordo com a programação diária. Em outras palavras, o sistema de um cartão é um sistema de “empurrar” para a produção e o pedido, e um sistema de “puxar” para as entregas. Usa apenas o sistema de movimentação e facilita e reduz o tempo de um inventário, além de reduzir o espaço de estocagem. Apresenta as seguintes características:

- a quantidade de peças por contenedor deve ser exata, para que o inventário seja fácil de controlar;
- o número de contenedores no ponto de uso é de apenas 1 ou 2;
- a quantidade de peças no contenedor é pequena, para que seja usado pelo menos um contenedor diariamente;
- no final da produção, os contenedores são preenchidos em lotes de tamanho pequeno, o qual requer uma ação prévia para diminuir o tempo de preparação e, portanto, tornar econômicos os lotes pequenos.

Moura (2003) ainda diz que o sistema de duplo cartão é duplamente vantajoso no que diz respeito à melhoria da produtividade, retirando os kanbans para fazer aparecer e solucionar os problemas. Infelizmente, o kanban com um único cartão não tem esta característica, pois não existe controle sobre o número de contenedores cheios de um dado tipo de peça. Portanto, as empresas que usam

esse último sistema deve obter outras opções para melhorar a produtividade. E ainda defende que um fator decisivo para viabilizar o kanban é a redução drástica de perdas por rejeição de peças, refugos e retrabalhos, pois, ao trabalharem com níveis mínimos de estoques, as empresas ficam expostas. Por isso, recomenda-se um severo controle de qualidade, mas de forma diferente.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Com a finalidade de levantar informações para uma possível implantação do kanban na empresa, identificar os fatores que levariam a essa implantação e comparar determinadas informações, essa pesquisa é exploratória e se dá em caráter observatório, pois estuda uma possível implantação do sistema kanban.

A observação será realizada em uma empresa Cerâmica da cidade de Rio Negrinho, a qual conta com aproximadamente 300 colaboradores divididos em aproximadamente 10 setores de produção direta e 9 setores administrativos.

A observação se dará em todos os setores produtivos diretos da empresa, em todos os processos, tanto de produção quanto de armazenagem dos produtos para levantamento das informações necessárias. O setor piloto, que seria o setor de teste é o setor da embalagem de produtos, o qual define e separa os itens que vão em cada pedido implantado pelo setor comercial, assim tendo um maior controle de quais itens estão em falta para o pedido e qual não está tendo movimentação.

Essa pesquisa será realizada para identificar quais os fatores primordiais para realizar um estudo de kanban em qualquer empresa.

A empresa foi escolhida intencionalmente por atender aos interesses da pesquisa, representar o bom julgamento do problema em análise e pela facilidade de acesso aos dados. Inicialmente foram levantadas informações para uma possível implantação do kanban na empresa, identificar os fatores que levariam a essa implantação, por fim, comparar determinadas informações.

CARACTERIZAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa classifica-se da seguinte forma, de acordo a classificação de Silva e Menezes (2005):

Do ponto de vista da sua natureza é uma pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Pois a verificação dos dados é parte essencial da pesquisa, o qual identifica os fatores que poderiam colaborar com a implantação do kanban.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema é uma pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Serão apresentadas planilhas com a demanda do período de Janeiro a Agosto de 2014, a mesma tem a finalidade de identificar quais os produtos que seriam usados como teste para o sistema kanban, e também será calculado qual a capacidade de cada contêiner de alocação das peças. Pesquisa Qualitativa: considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem. Será analisada a empresa no seu período normal de trabalho, buscando todos os dados e informações reais, assim como a descrição dos processos produtivos.

Do ponto de vista de seus objetivos (GIL, 1991) é uma pesquisa Descritiva: visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento. Busca descrever tanto as características da empresa quanto do processo de produção, resume as dificuldades da empresa e as melhorias que o sistema kanban traria. Pesquisa Explicativa: visa comparar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “por que” das coisas. Quando realizada nas ciências sociais requer o uso do método observacional. Descreve os problemas encontrados pela empresa atualmente, o porque do estudo desse tema e quais as melhorias sugeridas.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos (GIL, 1991), é pesquisa Bibliográfica: quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet. As referências buscadas são o que torna o trabalho melhor fundamentado, são nos livros que encontramos respostas que, a partir de experiências ou estudos específicos, nos mostram os resultados. Estudo de caso: quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Além de um amplo estudo do sistema kanban também necessita de um estudo do processo de produção, assim como dos itens de maior demanda analisando como e porque da implantação do kanban na empresa.

COLETA, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A observação se dará em todos os setores produtivos diretos da empresa, em todos os processos, tanto de produção quanto de armazenagem dos produtos para levantamento das informações necessárias.

Essa pesquisa foi realizada à partir dos seguintes passos iniciais, que buscam identificar quais os fatores primordiais para realizar um estudo de kanban em qualquer empresa.

Segundo Silva e Sacomano (1995) são eles:

- Preparar o grupo para os conceitos da filosofia Just in time.
- Escolher um setor piloto para permitir o aprendizado da técnica.
- Determinar a demanda anterior, peça a peça.
- Definir as quantidades por contenedor (container).
- Estudar o lead time de reposição de cada peça.
- Definir o tipo de kanban e os procedimentos
- Definir o numero e os tipos de cartões para cada peça
- Estudar o layout do setor
- Criar painéis porta – kanbans.

Os dados serão coletados através de planilhas utilizadas para realização da programação da produção, serão analisados quais os produtos que possuem um

maior fluxo de vendas e que deveriam estar dentro do sistema kanban. A finalidade do sistema kanban é fazer com o produto que tem mais vendas se mantenha numa quantidade relevante em estoque, para que cada pedido que entre na empresa não fique em atraso por falta de peças.

O resultado dessa pesquisa mostrará se é ou não fundamental um sistema confiável de produção para esse tipo de mercado, quais as possibilidades de mudanças e os impactos eu isso causaria na produção.

Os dados primários serão coletados a partir de observações:

- Observação assistemática, pois se trata de uma pesquisa que não tem planejamento e controle previamente elaborados, e sim um estudo que trará uma análise de possível implantação.
- Observação individual, pois essa pesquisa é realizada pelo acadêmico, o qual esta verificando a possibilidade de uma futura implantação do sistema kanban na empresa.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente será apresentada para os funcionários da empresa o significa de JIT e Kanban, pois eles como parte da empresa e estando diretamente envolvidos são os principais interessado sem saber como funciona o processo. Isso será feito através de palestras explicativas e demonstrações práticas do funcionamento dos quadros e como deverão seguir a partir dos lotes mínimos do setor piloto. O setor que servirá como piloto para desenvolvimento das práticas do Kanban será o setor final, a embalagem, pois é ali que os pedidos são separados e após embalados encaminhados ao setor de expedição. É na embalagem que é verificado as condições atuais do pedido, se falta peças, se está completo, se falta algum tipo de material para encaminhar o pedido ou algo que impeça o pedido de ser expedido, todos os setores da empresa tem sua determinada importância, porém a embalagem é a parte em que trabalha diretamente com os pedidos tendo assim uma responsabilidade maior.

A planilha do Quadro 1 mostra o mix de produtos vendidos entre os meses de Janeiro a Agosto de 2014 da linha de assadeiras, dados informados pelo setor

comercial da empresa. Essa é a linha mais vendida de produtos nesse período devido a isso será usada como base para o estudo do kanban.

Quadro 2 – Demanda mensal dos produtos

| DESCRIÇÃO | JAN | FEV | MAR | ABR | MAIO | JUNHO | JULHO | AGOS | TOTAL |
|------------|------|-----|------|-----|------|-------|-------|------|-------|
| PRODUTO 1 | 1000 | 0 | 0 | 948 | 1710 | 1031 | 726 | 303 | 5718 |
| PRODUTO 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5256 | 0 | 0 | 5256 |
| PRODUTO 3 | 60 | 906 | 2322 | 348 | 295 | 141 | 140 | 474 | 4686 |
| PRODUTO 4 | 204 | 888 | 2154 | 261 | 327 | 126 | 168 | 487 | 4615 |
| PRODUTO 5 | 6 | 828 | 2448 | 137 | 80 | 146 | 57 | 408 | 4110 |
| PRODUTO 6 | 0 | 840 | 2346 | 137 | 99 | 60 | 98 | 408 | 3988 |
| PRODUTO 7 | 18 | 822 | 2340 | 90 | 82 | 73 | 83 | 127 | 3635 |
| PRODUTO 8 | 6 | 858 | 2280 | 45 | 80 | 106 | 141 | 117 | 3633 |
| PRODUTO 9 | 6 | 798 | 2304 | 54 | 68 | 45 | 78 | 121 | 3474 |
| PRODUTO 10 | 0 | 816 | 2304 | 122 | 68 | 51 | 10 | 82 | 3453 |
| PRODUTO 11 | 6 | 24 | 1950 | 6 | 6 | 45 | 0 | 6 | 2043 |
| PRODUTO 12 | 24 | 48 | 1914 | 6 | 7 | 19 | 7 | 6 | 2031 |
| PRODUTO 13 | 54 | 24 | 1878 | 21 | 13 | 14 | 1 | 6 | 2011 |
| PRODUTO 14 | 0 | 30 | 1932 | 0 | 7 | 2 | 0 | 12 | 1983 |
| PRODUTO 15 | 1 | 0 | 0 | 163 | 197 | 38 | 69 | 433 | 901 |
| PRODUTO 16 | 5 | 0 | 0 | 38 | 41 | 61 | 231 | 34 | 410 |
| PRODUTO 17 | 0 | 0 | 0 | 34 | 17 | 95 | 211 | 19 | 376 |
| PRODUTO 18 | 24 | 0 | 0 | 97 | 63 | 96 | 62 | 31 | 373 |
| PRODUTO 19 | 0 | 0 | 0 | 72 | 48 | 61 | 51 | 8 | 240 |
| PRODUTO 20 | 0 | 0 | 0 | 74 | 12 | 65 | 37 | 36 | 224 |
| PRODUTO 21 | 0 | 0 | 4 | 54 | 34 | 53 | 73 | 6 | 224 |
| PRODUTO 22 | 0 | 0 | 0 | 119 | 30 | 17 | 27 | 22 | 215 |
| PRODUTO 23 | 0 | 0 | 0 | 35 | 17 | 30 | 13 | 113 | 208 |
| PRODUTO 24 | 0 | 0 | 0 | 60 | 46 | 29 | 16 | 29 | 180 |
| PRODUTO 25 | 0 | 0 | 0 | 26 | 19 | 10 | 89 | 10 | 154 |
| PRODUTO 26 | 0 | 0 | 4 | 36 | 27 | 48 | 28 | 0 | 143 |
| PRODUTO 27 | 1 | 0 | 0 | 14 | 51 | 37 | 29 | 9 | 141 |
| PRODUTO 28 | 12 | 0 | 0 | 50 | 5 | 29 | 26 | 14 | 136 |
| PRODUTO 29 | 0 | 0 | 0 | 56 | 5 | 10 | 40 | 23 | 134 |
| PRODUTO 30 | 0 | 0 | 0 | 23 | 24 | 24 | 13 | 48 | 132 |
| PRODUTO 31 | 6 | 0 | 0 | 76 | 14 | 31 | 3 | 0 | 130 |
| PRODUTO 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 30 | 0 | 130 |
| PRODUTO 33 | 12 | 0 | 0 | 76 | 18 | 15 | 4 | 0 | 125 |
| PRODUTO 34 | 0 | 0 | 0 | 63 | 5 | 28 | 21 | 4 | 121 |
| PRODUTO 35 | 0 | 0 | 0 | 25 | 2 | 44 | 29 | 13 | 113 |
| PRODUTO 36 | 0 | 0 | 0 | 64 | 5 | 20 | 18 | 6 | 113 |
| PRODUTO 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 112 | 0 | 112 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Como mostra a planilha, nem todos os itens têm vendas diárias ou mensais, porém acontecem casos que essas vendas ocorrem em quantidades grandes, mantendo os itens em “linha” (mix de vendas) e mantendo a margem de lucro sobre o produto. Nesses casos não são feitos nenhum tipo de estoque ou reserva do material, causando assim uma demora maior na entrega do pedido devido ao tempo

de produção que são de 15 dias tanto para a linha Ceraflame quanto para a linha Mondoceram.

Determinada linha de produtos classificam-se como as peças de maior resistência entre todos, pois resistem a choques térmicos, vai direto ao fogo, mantém o calor, são atóxicas, vão ao microondas e não riscam.

Já a outra linha de produtos a qual a empresa se divide, são as peças com decorações especiais e cores variadas. Não possuem tanta resistência porém seu design encanta os clientes.

Porém os itens de maior relevância são os que apresentam demanda em quase todos os meses do período, esses itens são os que devemos manter uma atenção especial e são os que se propõe a possibilidade do sistema kanban, pois são eles que fazem a empresa girar com frequência apresentando bons resultados e maior satisfação dos clientes.

Quadro 3 – Produtos de maior demanda.

| DESCRIÇÃO | JANEIRO | FEV | MAR | ABR | MAIO | JUNHO | JULHO | AGOS | TOTAL | Média |
|------------|---------|-----|------|-----|------|-------|-------|------|-------|-------|
| PRODUTO 1 | 1000 | 0 | 0 | 948 | 1710 | 1031 | 726 | 303 | 5718 | 715 |
| PRODUTO 2 | 60 | 906 | 2322 | 348 | 295 | 141 | 140 | 474 | 4686 | 586 |
| PRODUTO 3 | 204 | 888 | 2154 | 261 | 327 | 126 | 168 | 487 | 4615 | 577 |
| PRODUTO 4 | 6 | 828 | 2448 | 137 | 80 | 146 | 57 | 408 | 4110 | 514 |
| PRODUTO 5 | 0 | 840 | 2346 | 137 | 99 | 60 | 98 | 408 | 3988 | 499 |
| PRODUTO 6 | 18 | 822 | 2340 | 90 | 82 | 73 | 83 | 127 | 3635 | 454 |
| PRODUTO 7 | 6 | 858 | 2280 | 45 | 80 | 106 | 141 | 117 | 3633 | 454 |
| PRODUTO 8 | 6 | 798 | 2304 | 54 | 68 | 45 | 78 | 121 | 3474 | 434 |
| PRODUTO 9 | 0 | 816 | 2304 | 122 | 68 | 51 | 10 | 82 | 3453 | 432 |
| PRODUTO 10 | 6 | 24 | 1950 | 6 | 6 | 45 | 0 | 6 | 2043 | 255 |
| PRODUTO 11 | 24 | 48 | 1914 | 6 | 7 | 19 | 7 | 6 | 2031 | 254 |
| PRODUTO 12 | 54 | 24 | 1878 | 21 | 13 | 14 | 1 | 6 | 2011 | 251 |
| PRODUTO 13 | 0 | 30 | 1932 | 0 | 7 | 2 | 0 | 12 | 1983 | 248 |
| PRODUTO 14 | 1 | 0 | 0 | 163 | 197 | 38 | 69 | 433 | 901 | 113 |

Fonte: Dados da pesquisa

A proposta seria manter um determinado “estoque final” para que houvesse sempre peças para consumo, porém a produção só seria iniciada quando o último lote desse estoque, que seria mínimo, começa-se a ser utilizado. O estoque final seria apenas a quantidade necessária para utilização durante um mês, essa quantidade seria definida de acordo com uma média realizada durante o período

descrito na planilha total de itens vendidos no período. Como já citado acima do lead time da empresa é de 15 dias, ou seja, o tempo de espera dos pedidos são de 15 dias, causando acúmulos de pedidos parados esperando por peças para seus devidos despachos.

O processo produtivo da empresa é totalmente manual, fazendo com que tudo se torne mais demorado, por serem de barro faz com que as peças sejam muito frágeis, por isso cada colaborador deve ter o máximo de cuidado e paciência possível ao manusear as peças. Tudo se inicia no Atelier da empresa, onde ele dão formato ao modelo da peça com um material chamado de resina, esse modelo é encaminhado para o setor do gesso, que é onde é confeccionado as formas de gesso para fabricação das peças. Depois essas formas são encaminhadas para a fundição onde a peça passa a ser de barro, o barro totalmente liquido é colocado dentro da forma de gesso por alguns minutos para dar forma a peça em si.

Agora a peça já tem sua forma, então ela é encaminhada para o setor de retoque onde recebe alguns acabamentos para melhorar o design da peça, daí a mesma peça é encaminhada ao setor de esmaltação, onde será definido a cor e ela receberá a coloração. Então o próximo processo é a queima onde ela passa 15 horas sob a temperatura de 1320°C, depois seguindo para a classificação onde é verificado se há algum defeito na peça. O próximo passo é considerado um dos mais importantes, pois é onde a peça ganha seu desenho em diversas cores, o decalque, seguindo novamente para o forno onde passa 8 horas a 690°C para fixação do desenho. Agora sim chegando ao final, a peça passa por uma breve revisão e então segue para sua embalagem e separação para os pedidos. Todos os itens seguem o mesmo processo, mudando apenas a peça e alguns minutos no tempo de produção.

Os 14 itens descritos no Quadro 2 representam 88% do volume de demanda entre os meses de Janeiro a Agosto, e são nestes itens que será verificado a possibilidade de implantação do kanban. Pois suas vendas são de extrema significância para a empresa. Pois trata-se de uma peça grande e de um valor unitário significativo. Seu processo produtivo é mais complicado, porque como já descrito acima, trata-se de peças grandes assim agregando um tempo e um cuidado maior por parte dos funcionários com a peça. Devido ao tamanho das peças, quando chegam ao setor de embalagem, as assadeiras tem um espaço maior que o utilizado para os outros produtos, as mesmas ficam armazenadas em uma ala lateral das

demais peças ficando a disposição dos embaladores e ao mesmo tempo não influenciando na separação dos demais pedidos.

O lead time classifica-se de acordo com os setores da empresa.

Quadro 4 – Tempo de produção por setor

| SETOR | 1 DIA | 2 DIAS | 3 DIAS |
|------------------|-------|--------|--------|
| Fundição | | X | |
| Retoque | | | X |
| Esmaltação | | X | |
| Forno | | X | |
| Classificação | | X | |
| Decalque | X | | |
| Forno II | X | | |
| Classificação II | X | | |
| Embalagem | X | | |

Fonte: A autora

Como o lead time da empresa é de 15 dias de produção, faz-se necessário que seja seguida uma ordem hierárquica de embalagem para que os pedidos não ultrapassem esse período. Essa ordem é seguida de acordo que os pedidos são produzidos e embalados conforme sua data de implantação na empresa, a meta é que a partir da implantação o tempo de produção e de chegada na expedição seja 15 dias, caso isso não ocorra é realizada uma força tarefa para que o mais breve possível esse pedido seja expedido.

Essa força tarefa é feita de modo de que toda e qualquer produção é parada para realizar apenas o que falta para aquele pedido em específico. Para que isso não ocorra o sistema kanban se dará de forma que apresenta 3 (três) modelos de cartões: verde, amarelo e vermelho. O qual o verde significa que o produto não tem urgência porém será necessário produzi-lo, o amarelo significa que o ultimo lote do produto está sendo consumido já a cor vermelha significa que não tem mais quantidade desse produto e ele deve ser produzido com extrema urgência, cada cor terá apenas um cartão, pois se trata de um teste de funcionamento do kanban na empresa depois da verificação de funcionamento se aprovado poderá ser revisto essa quantidade. A responsável pela movimentação dos cartões será a líder do setor, a mesmo que tem a responsabilidade de controlar os pedidos, assim sendo melhor será a verificação dos dados para movimentação dos cartões no tempo certo e na ordem certa, evitando erros devido a desencontro de informações ou até mesmo falta de comunicação.

Para verificação de quantos contêineres será necessário para atender a demanda será efetuado um cálculo, que segue a seguinte fórmula:

$$n = \frac{DT}{C}$$

n = número de contêineres

D = demanda de fabricação

T = tempo gasto para um contêiner completar um ciclo.

C = capacidade do contêiner em número de peças.

Segue planilha com quantidade de containeres necessários de cada produto para atender a demanda:

Quadro 5 – Quantidade de contêineres necessárias

| Produto | Quant. de containeres |
|------------|-----------------------|
| PRODUTO 1 | 4 |
| PRODUTO 2 | 3 |
| PRODUTO 3 | 3 |
| PRODUTO 4 | 3 |
| PRODUTO 5 | 2 |
| PRODUTO 6 | 2 |
| PRODUTO 7 | 2 |
| PRODUTO 8 | 2 |
| PRODUTO 9 | 2 |
| PRODUTO 10 | 1 |
| PRODUTO 11 | 1 |
| PRODUTO 12 | 1 |
| PRODUTO 13 | 1 |
| PRODUTO 14 | 1 |

Fonte: A autora

Cada container terá uma capacidade de 100 unidades, devido ao tamanho das peças essa capacidade se mantém igual para todos os itens analisados.

Algumas mudanças no layout do setor terão que ser realizadas, como já mencionado anteriormente as peças são localizadas em uma ala separada do setor de embalagem, essas peças serão trazidas para o mesmo local das outras peças, porém como seu tamanho é maior elas serão alocadas na lateral do setor, próximo a parede. A mesa da líder deverá ser retirada do fundo do setor e posicionada na entrada, o mais próximo possível da mesa de embalagem para que não haja

movimentação desnecessária dentro do setor, assim quem precisar resolver alguma coisa não precisará se deslocar até o fundo estando mais próxima da mesa da líder.

O painel do kanban será alocado junto a mesa da líder na entrada do setor, ficando claramente visível a todos que passarem por ali e a todos que interessarem essa informação. Esse painel será desenvolvido internamente pelo setor de qualidade junto com o a marcenaria da empresa, pois será feito em um quadro branco, com linhas divisórias feitas com fitas e pintados com as cores dos cartões. A ordem da pintura será vermelho na parte superior, indicando urgência, amarelo no meio, indicando intermédio e o verde em baixo indicando que não tem urgência.

Mais um aspecto positivo do kanban no processo é a eliminação de perdas, por rejeição de peças, refugos e retrabalhos. Pois o kanban verifica isso movendo-se além dos processos de produção e constatando isso durante o processo e não deixando chegar ao ultimo processo para que seja analisado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa pesquisa foi analisar quais os fatores para implantação do sistema kanban no processo produtivo da indústria cerâmica, e foi verificado que os resultados são positivos. Além de organizar o sistema produtivo da empresa que era bastante complicado, o sistema kanban também trará a redução de custos eliminando os desperdícios através de peças produzidas sem necessidade originando os estoques intermediários de peças que não tinham movimentação constante. Produzir o necessário na quantidade certa e no momento certo é o que todas as empresas devem fazer para manter o equilíbrio.

Essa pesquisa foi realizada a partir de observação em todos os setores da empresa, em seu período normal de trabalho, sem que houvesse nenhum tipo de interferência ou atividade fora do comum. Verificando quais as maiores dificuldades encontradas no processo produtivo, quantidade a ser produzida e tempo de produção. Para essa pesquisa foi analisado também a demanda mensal da empresa, onde foi constatado que as assadeiras são os itens que mais tem venda, levando em consideração o período de Janeiro a Agosto do ano de 2014. Por já trabalhar na empresa a algum tempo, isso facilitou o entendimento sobre os processos produtivos, os quais devem ter maiores cuidados com as peças por serem

totalmente manuais. Não pode-se dizer que esse processo é fácil, mas, com toda certeza é gratificante, afinal as peças ganham suas formas e seus detalhes nas mãos de seus trabalhadores.

De acordo com as citações anteriores, o kanban além de organizar a produção, reduzir os estoques, melhorar na produtividade também reduz significativamente nas perdas do processo, pois as verificações acontecem dentro do processo não mais se acumulando no final do período.

É de relevante importância o bom entendimento sobre os conceitos de Just in Time e kanban, pois o mal entendimento pode levar a um fraco aproveitamento da técnica ou pior, ao fracasso e posterior abandono do sistema. Cada pessoa que estiver diretamente envolvida no sistema deve saber com domínio as funções e atribuições tanto do kanban quanto do JIT.

Para um bom resultado do kanban precisa ser realizada algumas mudanças internas, sendo desde o espaço até a layout do setor. Nesse caso essas mudanças serão focalizadas no setor piloto, pois o mesmo deverá mudar seu layout em pelo menos 80%, mudanças de peças de lugar, o posicionamento das mesas tanto de embalagem quanto da líder e a implantação do quadro kanban no setor.

A princípio a tendência é que haverá uma resistência por parte das pessoas do setor, pois todas estão acostumadas com seu modo de trabalho e apresentam uma certa dificuldade em mudança. Mas todas as empresas que querem se manter no mercado competitivo deve estar dispostas a mudanças, principalmente internas.

Esse sistema traz muitos benefícios para a empresa, seria muito interessante desenvolvê-la em outras empresas não só do seguimento de cerâmica mais também de outros tipos de serviços, pois se desenvolvido corretamente seus resultados serão positivos em qualquer tipo de empresa.

Houve algumas limitações no trabalho, os quais foram o fornecimento dos dados disponibilizados pelo setor comercial e o período de análise das demandas. Essa pesquisa é de grande importância, por isso a recomendação é de que seja aplicada em outras empresas, tanto do mercado cerâmico quanto de outro tipo de empresa, pois o sistema kanban mostra-se muito satisfatório para as empresas.

REFERÊNCIAS

FALCONI, Vicente. **TQC: Controle da Qualidade Total**. 8.ed. Belo Horizonte, MG: INDG, 2004.

MARTINS, Petrônio G. LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

MOURA, Reinaldo A. **Kanban: a simplicidade do controle da produção**. 6. ed. São Paulo, SP: Imam, 2003.

RIBEIRO, Paulo Décio. **A oportunidade de introdução do kanban**. Instituto MVC, São Paulo, Julho. 2014. Disponível em: <http://www.institutomvc.com.br/costacurta/artpdr6oportunidade_de_introdu%C3%A7%C3%A3o_kanban.htm>. Acesso em: 06 ago. 2014.

SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis, SC: 2005.

SILVA, Ethel C.; SACOMANO, Jose Benedito. **Implantação de kanban como técnica auxiliar de planejamento e controle da produção**: um estudo de caso em fábrica de médio porte. v.2, n. 1, p. 59-69, abr. 1995.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

Artigo recebido em: 04/12/2014

Artigo aprovado em: 30/07/2015